



COMPANHIA ESPÍRITO SANTENTE DE SANEAMENTO

# ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA CESAN

## SOPRADORES

Vitória – 2023

CÓDIGO CESAN: E.T.O-GME.MEC.SOP.LOB



## Sumário

ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA CESAN .....	0
1. OBJETIVO .....	2
2. GENERALIDADES.....	2
3. IDENTIFICAÇÃO DO EQUIPAMENTO.....	2
4. GARANTIA.....	3
5. EMBALAGEM E TRANSPORTE .....	4
6. PROCEDIMENTO PARA AQUISIÇÃO .....	4
7. ANÁLISE TÉCNICA .....	4
7.1 Análise Técnica - Documentos Para Análise da Proposta .....	4
7.2 Fabricação.....	6
8. INSPEÇÃO TÉCNICA.....	6
9. CRITÉRIOS DE INSPEÇÃO .....	7
10. ESPECIFICAÇÕES .....	11
10.1 Especificação Padrão .....	11
10.2 Características Gerais .....	11
10.3 Engenharia Aplicada .....	12
10.4 Características Específicas .....	12
10.4.1 Características Operacionais .....	12
10.4.2 Conjunto Soprador .....	12
10.4.3 Materiais de fabricação.....	14
10.4.4 Motor Elétrico .....	14
10.4.5 Cabine Acústica .....	15
10.4.6 Painel de Controle – Controlador Eletrônico .....	16
11. PLANO DE MANUTENÇÃO .....	18
12. RECEBIMENTO FINAL.....	18
13. CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	18
ANEXO I – ETAPAS PARA AQUISIÇÃO .....	0



COMPANHIA ESPÍRITO SANTENTE DE SANEAMENTO

# Soprador Trilobular

## CARACTERÍSTICAS GERAIS

### 1. OBJETIVO

Descrever as especificações técnicas, exigências normativas, comprovações necessárias e demais condições para o fornecimento de sopradores de deslocamento positivo com lóbulos, no formato trilobular, para a CESAN.

Sopradores de ar para operação em estações de tratamento de água e tratamento de esgoto, com as seguintes características:

### 2. GENERALIDADES

Os equipamentos devem ser fabricados conforme especificado nesta norma. Devem ter projeto funcional, formando um conjunto equilibrado, permitindo acesso simplificado às peças, facilitando a manutenção.

Quando houver material indicado para determinado componente, **deve ser entendido como de padrão mínimo aceitável de qualidade**. Em caso de divergências, é obrigatório ao fabricante indicar materiais equivalentes ou superiores aos aqui listados, de forma comprovada.

Para garantir a qualidade do ar o soprador deverá ser isento de óleo, certificado pela ISO 8573-1 como Classe Zero, para cada equipamento do lote.

Os equipamentos devem ser fornecidos com todos os acessórios para montagem, conforme tópico específico sobre esse tema.

Os equipamentos devem ser fornecidos com lubrificação adequada (óleo e graxa), para o primeiro ciclo de operação, conforme recomendação dos fabricantes.

O fornecedor deve possuir Assistência Técnica, permanente ou através de seus representantes autorizados, no Brasil, com oficina própria para atender a reparos ou orientar sobre aplicações de seus equipamentos.

Todas as normas mencionadas devem ser adotadas em sua última revisão publicada, inclusive esta. O fornecedor deverá consultar à CESAN sobre a última revisão.

### 3. IDENTIFICAÇÃO DO EQUIPAMENTO

Os equipamentos devem possuir plaqueta de identificação fabricadas em aço inoxidável 304/316, com caracteres em baixo relevo, devidamente afixadas em seu corpo (motor) e soprador (cabine para sopradores com essa característica e corpo para sopradores abertos) por meio de rebites de aço inoxidável contendo as seguintes marcações mínimas:



## COMPANHIA ESPÍRITO SANTENTE DE SANEAMENTO

## Motor:

- Dados elétricos padrão (tensão, corrente, número de polos, fator de potência, categoria, potência; etc.);
- Nome e marca do fabricante;
- Número de série do equipamento;
- Identificação do ano de fabricação;
- Rolamentos (lado acoplado e lado oposto).

## Soprador:

- Vazão nominal ( $\text{Nm}^3/\text{h}$ );
- Pressão diferencial ou pressão de saída;
- Nome e marca do fabricante;
- Número de série do equipamento;
- Identificação do ano de fabricação;
- Altitude (Dado local- a ser informado);
- Nível de ruído;
- Rotação de operação.

**4. GARANTIA**

Os conjuntos motobombas e demais componentes do fornecimento deverão ser garantidos contra eventuais defeitos de fabricação, utilização de materiais ou de processos inadequados, incorreções, falhas de montagem ou danos de transporte, pelo prazo mínimo de 18 (dezoito) meses, contados a partir da data de recebimento pela CESAN, bem como as garantias asseguradas pela Lei Federal, 8.078 de 11/set/90.

No período de garantia, em caso de defeito no conjunto motobomba, o fornecedor se obriga a prestar atendimento técnico até 72 horas após o comunicado. O conjunto deve ser reparado no prazo máximo de 30 (trinta) dias. Todos os custos relativos ao transporte (seja de envio/devolução) são de responsabilidade do contratado.

Os fabricantes e fornecedores deverão assegurar a oferta de componentes e peças de reposição enquanto não cessar a fabricação ou importação do equipamento e uma vez cessadas a produção ou importação, a oferta deverá ser mantida por período mínimo de 15 (quinze) anos.

O transporte, carga/descarga, reparo e demais despesas, na vigência da garantia, serão responsabilidade do fornecedor.



## 5. EMBALAGEM E TRANSPORTE

Os equipamentos devem ser embalados de forma a evitar danos durante o transporte e armazenagem, em paletes individuais, de madeira, devidamente fixado, ou em condições superiores as citadas.

Caso a estrutura do equipamento possua suporte para uso de paleteira para movimentação de cargas, não é necessário o uso de paletes, mas deve ser feita a proteção do equipamento por embalagem que o proteja durante o transporte contra riscos e impactos diretos.

O descarregamento, em local previamente estabelecido, é por conta do fornecedor (CIF), inclusive a utilização de maquinário adequado para descarregamento, conforme estabelecido em edital.

A responsabilidade na entrega abrange o equipamento e acessórios, todos em perfeitas condições de utilização.

## 6. PROCEDIMENTO PARA AQUISIÇÃO

As informações gerais e específicas são fornecidas pela CESAN e devem ser rigorosamente obedecidas, prevalecendo sobre outros em conflitos.

## 7. ANÁLISE TÉCNICA

A análise técnica da proposta apresentada pela proponente será realizada conforme segue, com a apresentação de documentos comprobatórios. Em caso de aprovação, a equipe técnica da CESAN solicitará, por e-mail, a apresentação de dados referentes à inspeção técnica, conforme Item 10.

### 7.1 Análise Técnica - Documentos Para Análise da Proposta

Os seguintes documentos (todos em português) devem ser apresentados pelo proponente na proposta técnica de fornecimento, **devidamente numerados** conforme abaixo, sob pena de desclassificação:

1. Declaração de conformidade total com esta norma e em caso de divergências, apresentá-las explicitamente, ressaltando os pontos em desacordo;
2. Declaração de garantia de fornecimento das peças de reposição pelo prazo mínimo de 15 (quinze) anos;
3. Declaração que atenderá as normas específicas referentes aos motores elétricos (citadas na especificação padrão, anexos do edital e referenciadas neste documento);
4. Declaração que o fabricante possui laboratórios, testes de bancada, etc., que permitam a execução dos testes exigidos nesta norma, para comprovação dos parâmetros operacionais dos equipamentos;



## COMPANHIA ESPÍRITO SANTENTE DE SANEAMENTO

5. Declaração que o fabricante possui assistência técnica autorizada pela marca comercializada, permanente ou através de seus representantes, no Brasil, com oficina própria para atender a reparos ou orientar sobre aplicações de seus equipamentos;
6. Especificação técnica do (s) equipamento (s) e de suas características construtivas e operacionais que permita o confronto da proposta com as exigências desta norma;
7. Lista com especificação dos componentes construtivos e normas correspondentes;
8. Curvas características teóricas de performance do equipamento, contendo:
  - Referência do equipamento (modelo);
  - Vazão (l/s ou Nm<sup>3</sup>/h);
  - Diferencial de pressão (mBar);
  - Potência consumida (preferencialmente em CV);
  - Potência nominal (preferencialmente em CV);
  - Rendimento;
  - Número de polos do motor de acionamento;
  - Tensão;
  - Frequência.
9. Desenho do conjunto;
10. Lista de materiais devidamente identificados e codificados do equipamento, possuindo perfeita identificação de todos os componentes, códigos e detalhes construtivos;
11. Especificação de pintura (cabine acústica e do conjunto motosoprador);
12. Controle de qualidade (demonstração que os materiais utilizados na fabricação atendem as exigências do edital);
13. Manual de instalação (em português);
14. Manual de manutenção (em português);
15. Detalhamento dos itens previstos em 9.4.2;
16. Detalhamento dos itens previstos em 9.4.3;
17. Detalhamento dos itens previstos em 9.4.4;
18. Detalhamento dos itens previstos em 9.4.5 (quando aplicável);
19. Termo de garantia;
20. Certificado ISO 8573-1 – Classe Zero;
21. Outras informações e documentos a critério do proponente.



## COMPANHIA ESPÍRITO SANTENTE DE SANEAMENTO

Qualquer divergência, pendência, inconsistência etc. identificada pela CESAN, será comunicada ao proponente, que deverá responder e atender as exigências dentro do prazo estabelecido, sob pena de desclassificação.

A CESAN ou seus representantes legais, a seu critério, com custos arcados pela própria CESAN, poderão realizar visita técnica de avaliação e confrontar os dados apresentados pela proponente, a partir da data de apresentação da sua proposta técnica. Caso identifique alguma característica incompatível ou em desacordo com o apresentado, a empresa será desclassificada.

A aprovação da proposta técnica não significa aceite imediato por parte da CESAN, dessa forma, a empresa não está autorizada a iniciar o processo de fabricação.

A unidade da CESAN responsável pelo processo de compras, Divisão de Compras e Suprimentos, fará o contato formal, repassando o resultado da análise.

### 7.2 Fabricação

Os equipamentos estarão liberados para fabricação somente após a CESAN emitir o pedido de compras.

## 8. INSPEÇÃO TÉCNICA

Os equipamentos poderão ser inspecionados em fábrica com acompanhamento de dois técnicos credenciados pela CESAN (equipe própria ou terceiros), visando assegurar o atendimento às normas técnicas, especificações descritas em edital e demais documentos integrantes do processo.

Todos os custos inerentes à inspeção em fábrica para testes de performance, caso a CESAN entenda como necessário, serão arcados pela contratante.

As comprovações de atendimento aos parâmetros operacionais (vazão, pressão, potência consumida), e de outros ensaios comprobatórios que podem ser exigidos pela CESAN, deverão ser arcados pela contratada.

A CESAN deverá ser informada formalmente sobre as datas para inspeção, **(mínimo duas datas), com diferença de pelo menos 7 (sete) dias entre elas, com antecedência de pelo menos 20 dias** da previsão estabelecida pela contratada. Somente após esse comunicado, a CESAN informará se realizará a inspeção em fábrica.

O comunicado deve ser realizado pela empresa contratada ao analista do processo, com cópia para o e-mail [engenharia@cesan.com.br](mailto:engenharia@cesan.com.br).

Se a CESAN optar pela inspeção em fábrica, a empresa contratada deve encaminhar por e-mail, ao responsável pela análise, o **plano de inspeções e testes**, com a sequência dos eventos e aprovações necessárias que serão cumpridas para liberação do equipamento, conforme quantidade de itens solicitados no pedido de compras e atendendo aos requisitos estabelecidos na tabela 01.

O plano de inspeções deve conter no mínimo as seguintes informações:

- Local de realização dos testes e ensaios;



## COMPANHIA ESPÍRITO SANTENTE DE SANEAMENTO

- Descritivo dos testes;
- Duração prevista para execução dos testes.

## 9. CRITÉRIOS DE INSPEÇÃO

Em caso de solicitação parcial dos equipamentos, as comprovações realizadas para o primeiro pedido se estendem para todos os demais itens do lote.

Os testes devem ser testemunhais e/ou com apresentação de certificados, conforme tabela 01, abaixo:

Teste	Comprovação	Aplicação	Quantidade de Equipamentos Testados
Performance*1	Certificado	100% do lote	Independente das quantidades
	Testemunhal*2	>= 40 CV	Independente das quantidades
Material (corpo, cárter, lóbulos, eixo, engrenagens)	Certificado	100% do lote	Independente das quantidades
Vibração	Certificado	100% do lote	Independente das quantidades
	Testemunhal*2	>= 40 CV	Independente das quantidades
Pintura	Certificado	100% do lote	Independente das quantidades
Ruído	Certificado	100% do lote	Independente das quantidades

Tabela 01 – Critérios para inspeção – Definição de quantidades

\*1 – Performance:

O teste de performance deverá ser realizado em 100% do lote (independente das quantidades e das potências nominais), com levantamento de tabelas de rendimento nos pontos operacionais, etc, e com emissão de certificado.

Para qualquer situação (informativo de vazão única ou dupla), deverá ser apresentada curvas com as frequências de 30 Hz a 60 Hz, com variação a cada 10 Hz, ou seja, curvas de 30, 40, 50 e 60 Hz.

\*2 – Testemunhal:

Somente se a CESAN informar a necessidade de inspeção em fábrica, conforme estabelecido no item 8.

**Demais considerações:**





## COMPANHIA ESPÍRITO SANTENTE DE SANEAMENTO

No fornecimento de conjuntos moto sopradores é obrigatório acompanhamento das folhas de dados técnicos do motor, do bloco soprador e das unidades eletrônicas de monitoramento e proteção.

É obrigatório o acompanhamento do representante do fabricante na montagem e teste de partida do soprador em campo, sem ônus para a CESAN (para equipamentos com potência  $\geq 30$  CV).

Todos os equipamentos devem ser acompanhados de manuais, catálogos, curvas de dados e ficha técnica em português.

O fornecedor do conjunto soprador deve fornecer cópias dos relatórios de testes realizados, para avaliação e posterior liberação para entrega, por parte da CESAN, mesmo quando os testes forem testemunhados.

Todos os instrumentos de medição da bancada de testes devem ser calibrados por laboratórios de empresas especializadas, atendido sempre o prazo de validade das calibrações, conforme exigências do INMETRO.

O fabricante deve apresentar à CESAN os certificados de calibração dos instrumentos a serem utilizados nos testes (para inspeções em fábrica a apresentação deve ser diretamente aos inspetores). Caso contrário, os testes não serão considerados válidos para efeito de comprovação dos requisitos estabelecidos nesta norma.

Caso a data da última aferição de algum instrumento e/ou equipamento não esteja dentro da periodicidade apresentada, ou seja, fora da validade, o teste não será realizado até que seja providenciado um novo certificado de aferição.

A relação de testes a que o motor e soprador foram submetidos, bem como as normas que foram empregadas na execução destes, devem constar no relatório da inspeção.

Se, por qualquer motivo, relacionados a processos de fabricação, defeitos, falhas, realização de testes/ensaios, equipamentos utilizados, materiais, mão de obra, segurança na execução das atividades, etc fique, no entendimento da CESAN, demonstrado imperícia, ineficácia, inadequação, etc e os itens de forma total ou parcial, sejam considerados reprovados, a CESAN avaliará a criticidade da não conformidade detectada e poderá, a seu critério, solicitar novos testes, todos arcados pelo fornecedor, conforme inspeção inicial ou desclassificar a empresa por não atendimento aos requisitos estabelecidos em especificação e nesta norma técnica.

Se durante os testes testemunhais, qualquer unidade a ser adquirida não atender aos requisitos especificados, o fabricante deverá efetuar as alterações necessárias para sua adequação durante o período inicialmente previsto para a inspeção.

O inspetor da CESAN poderá solicitar ao fabricante a desmontagem de um equipamento qualquer dentro de cada lote, escolhido de forma aleatória, para verificação interna do equipamento e seus componentes/acessórios.



## COMPANHIA ESPÍRITO SANTENTE DE SANEAMENTO

A inspeção dos equipamentos pela CESAN não isentará o fornecedor de suas responsabilidades quanto à qualidade e operacionalidade do equipamento ou de qualquer outra responsabilidade imposta pela Lei ou pelo edital.

Os equipamentos devem ser fornecidos montados, possibilitando um mínimo de ajustes no local de operação, salvo se expressamente requerido em contrário.

O resultado dos testes deve ser fornecido impresso aos inspetores.

### **I. Inspeção Visual**

Uma inspeção cuidadosa deve ser realizada nos equipamentos, para assegurar que não haja qualquer defeito, falha ou omissão que venha comprometer a finalidade dos conjuntos, devendo ser dada especial atenção aos seguintes itens, entre outros:

- Acabamento de fundição;
- Placas indicativas;
- Mecanismos móveis;
- Qualidade da pintura.

### **II. Desempenho:**

Para qualquer situação (informativo de vazão única ou dupla), deverá ser apresentada curvas com as frequências de 30 Hz a 60 Hz, com variação a cada 10 Hz, ou seja, curvas de 30, 40, 50 e 60 Hz.

### **III. Medidas Gerais:**

- Corrente elétrica para o ponto operacional;
- Ruído;
- Vibração.

### **IV. Materiais**

O fabricante deve apresentar laudo técnico comprobatório (análise metalográfica conclusiva ou certificados) dos materiais utilizados na fabricação dos itens:

- Corpo;
- Laterais;
- Cartes;
- Lóbulos;
- Eixo;



## COMPANHIA ESPÍRITO SANTENTE DE SANEAMENTO

- Engrenagens.

**V. Vibração**

Para equipamentos que utilizem motor com potência igual ou superior a 40 CV, o fabricante deverá realizar análise de vibração e apresentar o certificado da análise.

**VI. Pintura**

Os equipamentos deverão receber pintura de proteção anticorrosiva e de acabamento, interna e externamente, adequada às condições de operação, incluindo a cabine acústica (quando solicitada).

A pintura deve possuir resistência adequada ao meio de trabalho, sem promover a aderência das graxas e gorduras contidas normalmente nos efluentes e produtos químicos e deverá atender aos parâmetros abaixo, com 300 micra de espessura mínima, conforme segue:

- Uma demão de epóxi bicomponente com espessura de 150 micra;
- Duas demãos de epóxi poliuretano acrílico alifático de alta espessura com 75 micra cada demão.

Outros padrões poderão ser aceitos, a critério da CESAN, desde que devidamente informados e especificados.

**VII. Inspeção Final**

Os equipamentos deverão ser submetidos a inspeção final de conferência de medidas (dimensional) e de acabamento, incluindo os acessórios tais como: conexões, manômetros, parafusos chumbadores, etc.

Verificação de manuais de instalação, operação e manutenção contendo dados, conforme solicitados.

**VIII. Documentos Fornecidos Pelo Fabricante**

No fornecimento dos sopradores, independente da exigência de testes testemunhais, é obrigatório acompanhamento das folhas de dados técnicos, **referenciando cada item ao código CESAN (Número de Identificação – N.I.)**, indicado no edital, para cada equipamento, além dos documentos abaixo:

- Data book de fabricação com todos os ensaios realizados, calibração de equipamentos, e demais comprovações necessárias;
- Cada relatório deve conter todos os dados da unidade ensaiada, como: número de série, data, responsável técnico pelo ensaio, tabelas com dados obtidos;
- Certificados que comprove os tipos de materiais e componentes empregados nos equipamentos (em português);



## COMPANHIA ESPÍRITO SANTENTE DE SANEAMENTO

- Certificado de pintura (em português).

### 10. ESPECIFICAÇÕES

Os equipamentos possuirão um informativo geral, conforme especificação padrão abaixo, contendo os parâmetros básicos de cada equipamento. Estes possuem um código interno específico da CESAN (N.I. – Número de Identificação), que será informado no edital.

Cada especificação fará referência a este documento, onde estão estabelecidos o detalhamento das especificações, inspeção, entrega, materiais, etc.

#### 10.1 Especificação Padrão

##### NI: A.BB.XXX.YYYY

CONJUNTO SOPRADOR DE AR COM AS SEGUINTE CARACTERÍSTICAS:

- LOCAL DE APLICAÇÃO: \_\_\_\_\_;
- TIPO: LÓBULOS COM PERFIL TRILOBULAR;
- REGIME DE OPERAÇÃO: CONTÍNUO;
- VELOCIDADE VARIÁVEL;
- PRESSÃO DE SAÍDA OU DIFERENCIAL (bar): \_\_\_\_\_;
- VAZÃO DE SAÍDA NOMINAL (m<sup>3</sup>/h): \_\_\_\_\_;
- ALTITUDE LOCAL: \_\_\_\_\_;
- POTÊNCIA NOMINAL (CV): \_\_\_\_\_;
- MOTOR ELÉTRICO DE INDUÇÃO TRIFÁSICO;
- APTO A OPERAR COM INVERSOR DE FREQUÊNCIA;
- NÚMERO DE POLOS DO MOTOR: DE ACORDO COM A ESPECIFICAÇÃO DO FABRICANTE;
- TENSÃO NOMINAL (V): 220/380/440V EM 60HZ;
- CABINE ACÚSTICA: FORNECIDA CONFORME ITEM 10.4.5;
- PAINEL DE CONTROLE: FORNECIDO CONFORME ITEM 10.4.6;
- ATENDER AS EXIGÊNCIAS DA ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA E.T.O-GME.MEC.SOP.LOB.

#### 10.2 Características Gerais

A especificação padrão fará referência ao ponto operacional de trabalho (vazão, altitude e pressão de descarga ou diferencial). Porém, para situações específicas a especificação informará dois pontos de vazão e pressão diferencial.

Os equipamentos devem ser projetados para regime **contínuo de trabalho**, ou seja, 24h por dia, para operação pesada industrial.

Não é permitido utilizar o fator de serviço do motor para a potência especificada para o ponto de trabalho.



## COMPANHIA ESPÍRITO SANTENTE DE SANEAMENTO

Todos os equipamentos devem ser fabricados atendendo as Normas Regulamentadoras (NR's) 10 e 12 do Ministério do Trabalho e Emprego.

### 10.3 Engenharia Aplicada

O fabricante deve demonstrar através de databook, memorial de testes em bancada ou outro documento equivalente que possui engenharia de desenvolvimento do equipamento, de modo a garantir que a máquina foi concebida para a aplicação exigida, atendendo a todos os parâmetros especificados.

### 10.4 Características Específicas

O bloco soprador trilobular deverá ter as conexões flangeadas conforme Norma DIN 2532 ou DIN 2576 na posição vertical.

O fluxo de ar deverá ser descendente sem curvas no bloco soprador.

#### 10.4.1 Características Operacionais

A rotação máxima do soprador não poderá exceder a 3.750 RPM.

A rotação de operação do soprador deverá estar abaixo de 20% da rotação máxima do soprador.

O Motor elétrico deverá ser compatível com a potência consumida, considerando no mínimo 10% de tolerância sobre a potência consumida (maiores detalhes conforme subitem 9.4.4).

A tolerância da vazão e pressão poderá ser de até +/- 5% da informada na especificação padrão.

#### 10.4.2 Conjunto Soprador

##### I. Rolamentos

Para os itens denominados **sopradores** (especificação padrão 9.1):

Os rolamentos utilizados deverão de ser para trabalho contínuo e pesado, para uma vida útil mínima de 20.000 horas.

Para os itens denominados **turbo sopradores** (especificação padrão 9.1):

Os rolamentos utilizados deverão de ser para trabalho contínuo e pesado, para uma vida útil mínima de 100.000 horas.

Os rolamentos deverão ser conforme padrão do fabricante, mas garantindo a vida útil mínima exigida neste edital.

O fabricante deverá apresentar especificamente em seus documentos de fabricação os tipos de rolamentos utilizados, sua marca/modelo para análise de sua qualidade e durabilidade.



## COMPANHIA ESPÍRITO SANTENTE DE SANEAMENTO

**II. Lubrificação**

A lubrificação deverá ser por salpico de óleo nos dois cárteres. Não será aceita a lubrificação a graxa e através de bombas externas.

**III. Vedação**

A vedação na ponta de eixo deverá ser por retentor em Viton (ou material de qualidade superior) e deverá conter uma porca trava para manter o conjunto girante bloqueado a fim de evitar empuxos axiais e deslocamento da bucha do retentor e pista do rolamento.

Deverá conter 4 visores de nível com vidro em pirex para alta temperatura, sendo 2 para cada cárter de óleo, a fim de facilitar checagem do nível de óleo lubrificante.

**IV. Silenciador**

Deverá ser fornecido com filtro de ar do tipo manta de poliéster (ou material de qualidade superior) fixado por velcro (ou outro meio eficaz) sendo a base de fixação parte integrante do silenciador de sucção, não será aceito o filtro do tipo papel plissado.

O silenciador de descarga deverá ser do tipo reativo (sem materiais fonoabsorventes) e fazer parte integrante da base do equipamento.

**V. Amortecimento**

Deverá ser fornecido com pés amortecedores do tipo coxins com chumbadores do tipo parabolts (os parabolts devem estar inclusos no fornecimento).

**VI. Acionamento**

O acionamento deverá ser por polias de fixação por bucha cônica e correias do tipo dentada, com quantidade de canais suficientes para transmitir a potência para o eixo do soprador e não haver desgaste prematuro das mesmas.

O sistema de tensionamento das correias e sustentação do motor deverá ter ajuste da inclinação e travamento da base do motor assim que tensionado.

A proteção do acionamento (polias e correias) deverá ser conforme norma NR-12.

**VII. Acessórios**

Os equipamentos devem ser fornecidos com os seguintes acessórios:

- Válvula de alívio: Tipo mola com a sede e obturador a fim de evitar oxidações e travamento da mesma;
- Válvula de retenção: Tipo única portinhola;



## COMPANHIA ESPÍRITO SANTENTE DE SANEAMENTO

- Conexões: Tipo flexível ou mangote flexível tubular, ambos com abraçadeiras para efetuar a conexão do soprador ao processo;
- Indicador de saturação do elemento filtrante;
- Termostato para a linha de recalque;
- Pressostato para a linha de recalque;

### 10.4.3 Materiais de fabricação

Conjuntos moto sopradores devem ser fabricados com materiais de acordo com a tabela abaixo, sendo estes considerados de qualidade padrão. Outros materiais poderão ser aceitos, desde que comprovadamente similares ou superiores para as aplicações informadas:

Componente	Materiais
Corpo	GG-20 (ou equivalente)
Laterais	GG-20 (ou equivalente)
Cartes de óleo	GG-20 (ou equivalente)
Lóbulos (triblobular)	Aço forjado CK-45, GGG-50/40 ou equivalente, sem qualquer tipo de revestimento.
Eixo	Aço forjado CK-45, aço 8620 ou equivalente.
Engrenagens (tipo helicoidal)	Níquel-Cromo-Molibdênio tratado e retificado (ou equivalente)

Tabela 02 – Materiais de fabricação

### 10.4.4 Motor Elétrico

A CESAN utiliza como padrão equipamentos que devem estar aptos a operar com velocidade variável, em regime contínuo de operação. Os itens devem possuir, no mínimo, as seguintes características:

- Escova de aterramento na ponta do eixo;
- Motor com sistema de ventilação interno preparado para trabalhar em baixa rotação;
- Número de polos do motor deverá ser de acordo com a especificação do fabricante;
- Tensão: Apto a operar em 220/380/440 V. A tensão nominal será informada, conforme especificação padrão (item 9.1), mas o motor deve ser enrolado para as demais tensões;
- N° de fases: 3;
- Categoria do conjugado: N;
- Fator de serviço: 1,15;
- Rolamentos blindados para equipamentos com potência  $\leq 60$  CV e lubrificados para  $> 60$  CV;



## COMPANHIA ESPÍRITO SANTENTE DE SANEAMENTO

- Regime de serviço: S1;
- Grau de proteção: IPW 55;
- IE3/Nema de alta eficiência TEFC;
- Classe de isolamento térmico: F (155°C) conforme NBR IEC 60085;
- Elevação máxima de temperatura admitida: 80 K;
- Motor totalmente fechado com ventilação externa;
- Limite de ruído conforme norma NBR IEC 60034-9;
- As carcaças deverão ser padronizadas conforme norma NBR 15623-1;
- Forma construtiva: B3T;
- Carcaça fabricada em ferro fundido;
- Tampa defletora do ventilador fabricado em chapa de aço ou ferro fundido;
- Eixo fabricado em aço carbono SAE 1040/45;
- Acabamento com tinta à base de epóxi por processo deposição eletrostática;
- Índice de rendimento: IR-3 conforme valores estabelecidos na norma NBR 17094-1.
- A placa de identificação fabricada em aço inox contendo as informações que determinam as características construtivas e de desempenho definidas pela NBR-17094-1;
- Terminal de aterramento no interior da caixa de ligação;
- Caixa de ligação principal com placa de bornes para conexões dos cabos elétricos;
- Independente do método de partida inicialmente previsto o motor deverá ser projetado para funcionamento com inversores de frequência atendendo aos requisitos da norma IEC 60034-25. O fabricante deve declarar os valores limites de tensão de pico e gradiente (dV/dt) suportável nos terminais do motor.
- O enrolamento do motor de acionamento do soprador deverá ser protegido com Termoresistência do tipo PT100 a três fios, sendo um sensor por fase.

#### 10.4.5 Cabine Acústica





## COMPANHIA ESPÍRITO SANTENTE DE SANEAMENTO

A utilização de cabine acústica deve ser considerada para fornecimento com todos os equipamentos solicitados, salvo informação expressa em contrário na especificação padrão (Item 9.1).

A cabine acústica deve ser confeccionada com materiais não inflamáveis. As características da cabine, materiais utilizados, etc., devem ser capazes de manter o rendimento do equipamento e serem fabricados para suportar o calor intenso do equipamento aliado ao da estação.

A cabine deve ser projetada para que os valores de intensidade sonora, medidas conforme NBR 10151/19 não ultrapasse os 85 dB, definidos para áreas urbanas.

O projeto da cabine acústica, sua integração com o equipamento é de responsabilidade do fabricante e deverá atender, no mínimo, as seguintes características:

- Fabricada em chapa de aço carbono galvanizada com camada de 20 micra (mínimo);
- Revestimento interno com espuma fonoabsorvente de Poliuretano de 50 mm de espessura;
- Porta na parte frontal com fácil acesso para a manutenção;
- Colunas e batentes para sustentação dos painéis e porta;
- Painéis laterais de fácil remoção;
- Teto removível com canaleta para evitar infiltração;
- Coifa de entrada do ar do lado frontal da cabine, lado polias e correias;
- Coifa de exaustão independente do painel, ou seja, ao retirar o painel a coifa permanece nos batentes;
- Exaustão forçada dimensionada para assegurar a troca térmica específica para cada modelo de cabine com alimentação 110/220 V - monofásico ou 220/380 V – trifásico;
- O ar quente de válvula de alívio deverá ser conduzido para fora da cabine acústica;
- Possuir termômetro e termostato digital com alimentação em 110/220 V monofásico instalados no painel frontal da cabine acústica;
- Possuir manômetro para indicação da pressão de operação do soprador;
- Possuir termostato para temperatura interna da cabine;
- Termômetro com indicação por LED para indicação da temperatura interna da cabine com alimentação 110 / 200 V – monofásico;
- Deve ser fornecida montada.

### **10.4.6 Painel de Controle – Controlador Eletrônico**

Se requerido na especificação padrão (item 10.1), os equipamentos deverão ser fornecidos com painel de controle / controlador eletrônico, para visualização e coleta das medições.



## COMPANHIA ESPÍRITO SANTENTE DE SANEAMENTO

Os dados podem ser comunicados através de protocolos de comunicação (Modbus, ethernet, etc. a ser informado pela CESAN).

Será aceitável indicação local.

Para os equipamentos com e sem cabine acústica, serão exigidas as seguintes funções, medições e mensagens:

Função:

- Visualizar e controlar as condições operacionais do conjunto soprador;
- Realizar programas de manutenção;
- Avisar o operador, mediante alarme, das diferenças operacionais de manutenção a ser realizada.

Medições:

- Pressão de aspiração de 0 a -500 mbar;
- Temperatura de aspiração de -20 a 80 °C;
- Pressão de recalque de 0 a 1 bar;
- Temperatura de recalque de 0 a 150 °C;
- Controlar as horas de operação;
- Consumo elétrico.

Mensagens de possíveis alarmes:

- Revisar correias;
- Limpar filtro de ar;
- Trocar lubrificante;
- Excesso da temperatura de aspiração;
- Excesso da temperatura de recalque;
- Excesso da pressão de recalque;
- Excesso do consumo elétrico;
- Revisão geral.



COMPANHIA ESPÍRITO SANTENTE DE SANEAMENTO

### **11. PLANO DE MANUTENÇÃO**

O fabricante deverá apresentar à CESAN plano de manutenção do equipamento, contendo dados construtivos dos componentes, itens e quantidades reservas necessários à manutenção, periodicidade de substituição dos mesmos, insumos específicos e dados operacionais padrão.

### **12. RECEBIMENTO FINAL**

O recebimento final dos equipamentos será mediante inspeção de recebimento a ser realizada no Almojarifado Central da CESAN (endereço conforme estabelecido em Edital), com comprovação das características dos itens, fornecimento de acessórios, qualidade do equipamento entregue, verificação dos parâmetros operacionais, etc.

### **13. CONSIDERAÇÕES FINAIS**

Esta Norma Técnica, como qualquer outra, é um documento dinâmico, podendo ser alterada ou ampliada sempre que necessário. Seu intuito é disponibilizar em um único documento as principais características que permitam especificar sopradores de lóbulos com o mínimo de requisitos, buscando a qualidade necessária nas aquisições realizadas pela CESAN.

Suas revisões ocorrerão sempre que se perceber a necessidade de adotar novos padrões de qualidade e/ou adequação ao mercado.

As empresas devem consultar a CESAN para identificar a versão mais atual deste documento. Quaisquer dúvidas ou sugestões, entrar em contato com a Gerência de Engenharia de Serviços – O-GES, por intermédio do endereço eletrônico: [engenharia@cesan.com.br](mailto:engenharia@cesan.com.br).



## ANEXO I – ETAPAS PARA AQUISIÇÃO

	ITEM:	ETAPA:	PRAZO:	RESPONSÁVEL:	A QUEM:	COMO:	Obs.:
1 – Análise Documental	1.1	Análise Técnica	Imediato	Empresa Arrematante	Pregoeiro responsável	Apresentar documentação citada em 8	Documentação devidamente identificada
2 – Inspeção Técnica	2.1	Convocação para Inspeção	A critério da empresa contratada - informar com pelo menos 20 dias de antecedência sobre as datas previstas. Considerar pelo menos duas datas	Empresa Arrematante	Analista técnico responsável	Via e-mail	A contratada deve apresentar o <b>PLANO DE INSPEÇÕES E TESTES</b> , para análise prévia
3 – Data Book	3.1	Após Inspeção em Fábrica	Imediato	Empresa Contratada	Ao inspetor responsável	Em mãos	Os prazos contam para o prazo de entrega exigido, conforme edital.
	3.2	Documentação Final	Após aprovação	Empresa Contratada	Ao analista técnico responsável	Encaminhar vias digitais	Os prazos contam para o prazo de entrega exigido, conforme edital.